

09/171735

**Bescheinigung**

**PRIORITY DOCUMENT**

Die Mannesmann AG in Düsseldorf/Deutschland hat eine Patentanmeldung unter der Bezeichnung

"Verfahren zur Herstellung von warmgewalztem Stahlband"


am 23. April 1996 beim Deutschen Patentamt eingereicht.

Das angeheftete Stück ist eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlage dieser Patentanmeldung.

Die Anmeldung hat im Deutschen Patentamt vorläufig die Symbole B 21 B, B 21 C und B 22 P der Internationalen Patentklassifikation erhalten.

München, den 7. Januar 1997  
Der Präsident des Deutschen Patentamts  
Im Auftrag

Joosi



tenzeichen: 196 17 856.8

5

## Verfahren zur Herstellung von warmgewalztem Stahlband

### Beschreibung

10

15

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von warmgewalztem Stahlband aus stranggegossenem Vorband in mindestens zwei Verformungsstufen mit jeweils einem oder mehreren Walzgerüsten, bei dem in der ersten Verformungsstufe mit der Austrittsgeschwindigkeit des Vorbandes aus der Stranggießanlage angewalzt und das dabei erzeugte Zwischenband vor der zweiten Verformungsstufe mit Austrittsgeschwindigkeit aus der ersten Verformungsstufe zu einem Bund aufgewickelt wird, das nach Erreichen des Bundgewichtes abgewickelt und mit Anstichgeschwindigkeit der zweiten Verformungsstufe zur Fertigwalzung zugeführt und danach in gewünschten Fertigbundgrößen aufgewickelt wird.

20

30

Ein gattungsgemäßes Verfahren ist beispielsweise in der deutschen Patentschrift 38 40 812 C2 beschrieben und in der Literatur als ISP-Verfahren bekannt geworden. Wesentliches Kennzeichen dieses Verfahrens ist der zweistufige Walzprozeß, dessen erste Verformungsstufe direkt im Anschluß an die Gießmaschine bei Gießgeschwindigkeit erfolgt und dessen zweite Verformungsstufe bei einer deutlich höheren Walzgeschwindigkeit durchgeführt wird. Gekoppelt sind diese beiden Walzprozeßstufen durch ein Zwischenwickelsystem in Form eines Haspelofens, in dem die stranggegossene Bramme nach dem Auswalzen zu einem Bund gewickelt wird, dessen Gewicht dem gewünschten Fertigbundgewicht entspricht. Die Unterteilung des zunächst endlos erzeugten Stranges erfolgt deshalb im Anschluß an die erste Verformungsstufe dann, wenn in dem Haspelofen dasjenige Bundgewicht erreicht ist, das dem Gewicht des Fertigbundes nach dem Auswalzen in der zweiten Verformungsstufe gleich ist.

Beim Walzen von Warmband nach diesem Prozeß stellt das Einfädeln des Bandkopfes in den Haspel eine Begrenzung der Walzgeschwindigkeit dar, weil bei sehr hohen Geschwindigkeiten die Gefahr eines Hochgehens des Bandkopfes auf dem Auslaufrollgang besteht. Ist der Bandkopf im Haspel eingefangen, könnte  
5 praktisch die Walzgeschwindigkeit im Rahmen der Möglichkeiten der Anlage sowie der technologischen Erfordernisse beliebig gesteigert werden.

Zur Überwindung der geschilderten Walzgeschwindigkeitsbegrenzung sind Verfahren zum Endloswalzen entwickelt worden, die auf dem Prinzip des Zusammenfügens der  
10 Vorbänder vor Eintritt in die Fertigstraße beruhen. Beispielsweise wird vorgeschlagen, mehrere Vorbänder stirnseitig zusammenzuschweißen, um dadurch die Einfädelvorgänge zu reduzieren und quasi endlos walzen zu können. Das Zusammenschweißen der Vorbänder erfordert jedoch aufwendige Anlagen und begrenzt ebenfalls die mögliche Walzgeschwindigkeit.

Bei dem Verfahren, von dem die Erfindung ausgeht, werden, wie bereits ausgeführt, Vorbänder im Stranggießverfahren erstellt und zu Bunden aufgewickelt, deren Gewicht dem Gewicht des Fertigbandbundes entspricht. Dazu wird das Vorband nach Erreichen des Bundgewichtes in der Zwischenwickelstation abgetrennt und somit von  
15 20 der Gießanlage entkoppelt, so daß ein Abwickeln des Bandes in die Fertigstraße mit höherer Geschwindigkeit erfolgen kann. Durch die vorstehend beschriebene Gefahr beim Einfädeln des Bandkopfes in den Haspel werden die Walzgeschwindigkeiten jedoch begrenzt, so daß gerade beim Walzen dünner Warmbänder in der Größenordnung unter 1,5 mm erhebliche Probleme entstehen. Konventionelle Anlagen sind deshalb kaum in der Lage, dünnes Warmband in großen Mengen herzustellen.

Ausgehend von den dargelegten Problemen und Nachteilen des Standes der Technik ist es die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, ein Verfahren zum Herstellen von warmgewalztem Stahlband vorzuschlagen, bei dem mit höheren  
30 Endwalzgeschwindigkeiten auch sehr dünne Bänder sicher gewalzt werden können.

Zur Lösung der Aufgabe wird erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß in der ersten Verformungsstufe mindestens 40 Tonnen einer Gießsequenz der Stranggießanlage endlos zum Zwischenband ausgewalzt und ohne Unterteilung zu einem Zwischenbund aufgewickelt werden und daß das Zwischenband dieses Zwischenbundes nach quasi  
35

endloser Fertigwalzung erst hinter der zweiten Verformungsstufe entsprechend den jeweils gewünschten Bundgewichten unterteilt und als Fertigband aufgewickelt wird.

5 Auf einer gattungsgemäßen Gießanlage mit nachgeschalteter Vorverformungsgruppe wird in einem Endloswalzprozeß Vormaterial zur Fertigbearbeitung in der Fertigstraße erzeugt. Entgegen dem üblichen Betriebsmodus, bei dem dieses Vormaterial in den späteren Bundgewichten entsprechende Teile geschnitten wird, wird das Vormaterial mit dem Ziel des Endloswalzens nicht hinter der Verformungsgruppe getrennt, sondern ungetrennt zu einem mehrere Fertigbunde umfassenden Zwischenbund aufgewickelt.

10 Aus diesem Zwischenbund werden dann in einem Endloswalzprozeß in der Fertigstraße mehrere Bundlängen fertigbearbeitet. Die Größe des Zwischenbundes wird nur durch die mechanische Auslegung der Wickeleinheit sowie die Walzzeit, mit der die Fertigstraße ohne Walzenwechsel betrieben werden kann, begrenzt. Es ist durchaus denkbar, bei entsprechenden Wickeleinrichtungen ganze Gießsequenzen einer Stranggießanlage endlos auszuwalzen, mindestens jedoch wesentlich größere Tonnagen, als dies auf Anlagen nach dem Stand der Technik möglich ist.

20 Die erfindungsgemäßen Verfahrensschritte erhöhen die Pufferkapazität des Zwischenwickelsystems deutlich. Bei einer Wickelkapazität von etwa 100 Tonnen würde sich beispielsweise die Pufferkapazität auf 60 Minuten pro Zwischenbund erhöhen. Infolge der höheren Endwalzgeschwindigkeiten, die mit einer derartigen Verfahrensweise möglich wird, kann problemlos Warmband mit Dicken  $< 1,2$  mm endlos hergestellt werden. Die Ausbringung der Anlage wird verbessert, da sich nur für den Anfang des ersten und das Ende des letzten Bundes hinter der Fertigstraße die typische Walzzunge entwickelt, die vor einer Weiterverarbeitung entfernt werden muß. Darüber hinaus läßt sich die Qualität des Walzgutes verbessern, da der instationäre Zustand des Anstichstoßes nur einmal beim ersten Bund erfolgt.

30 Das Aufwickeln des Zwischenbandes zu einem Zwischenbund kann sowohl dornlos wie auch auf einem Dorn erfolgen. Darüber hinaus werden nach einem anderen Merkmal der Erfindung durch Veränderung der Temperaturführung vor dem Aufwickeln des Zwischenbundes und/oder vor der zweiten Verformungsstufe sowie durch flexible Geschwindigkeitsführung die metallurgischen Eigenschaften innerhalb einer Zwischenbundlänge veränderbar.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß durch geeignete Einstellung der Walzparameter während der Verformung des Zwischenbandes innerhalb der zweiten Verformungsstufe die geometrischen Eigenschaften der aus einem Zwischenbund hergestellten Fertigbunde verändert werden.

5

Günstigerweise ist vorzusehen, daß während des Aufwickelns des Vorbandes zu dem Zwischenbund mindestens die Kanten des Zwischenbandes gegen Auskühlung abgeschirmt werden.

10

Zusammengefaßt bestehen die Vorteile des vorliegenden Verfahrens in der Möglichkeit der endlosen Walzung ohne Vorbandschweißung, der endlosen Walzung mit homogenen Vorbandeigenschaften hinsichtlich Temperatur und Geometrie, der Produktionserhöhung der Anlage durch höhere mögliche Walzgeschwindigkeiten, die nicht mehr durch den Einfädelvorgang im Haspel beschränkt sind und durch die Schaffung großer Pufferkapazität zwischen dem Gießstrang und der Fertigstraße.

15

Das Verfahren kann innerhalb von ein- oder zweisträngigen Anlagen angewendet werden, wobei das Wickelprinzip des Vorbandes sowohl dorngebunden in Wickelöfen wie auch dornlos in sogenannten Coilboxen erfolgen kann.

20

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung von warmgewalztem Stahlband aus  
5 stranggegossenem Vorband in mindestens zwei Verformungsstufen mit jeweils  
einem oder mehreren Walzgerüsten, bei dem in der ersten Verformungsstufe  
mit der Austrittsgeschwindigkeit des Vorbandes aus der Stranggießanlage  
angewalzt und das dabei erzeugte Zwischenband vor der zweiten  
10 Verformungsstufe mit Austrittsgeschwindigkeit aus der ersten Verformungsstufe  
zu einem Bund aufgewickelt wird, das nach Erreichen des Bundgewichtes  
abgewickelt und mit Anstichgeschwindigkeit der zweiten Verformungsstufe zur  
Fertigwalzung zugeführt und danach in gewünschten Fertigbundgrößen  
aufgewickelt wird,  
dadurch gekennzeichnet,  
15 daß in der ersten Verformungsstufe mindestens 40 t einer Gießsequenz der  
Stranggießanlage endlos zum Zwischenband ausgewalzt und ohne Unterteilung  
zu einem Zwischenbund aufgewickelt werden und daß das Zwischenband  
dieses Zwischenbundes nach quasi endloser Fertigwalzung erst hinter der  
20 zweiten Verformungsstufe entsprechend den jeweils gewünschten  
Bundgewichten unterteilt und als Fertigband aufgewickelt wird.
2. Verfahren zur Herstellung von warmgewalztem Stahlband aus  
stranggegossenem Vorband nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Aufwickeln des Zwischenbandes zu einem Zwischenbund auf einem  
Dorn erfolgt.
3. Verfahren zur Herstellung von warmgewalztem Stahlband aus  
25 stranggegossenem Vorband nach Anspruch 1,  
dadurch gekennzeichnet,  
daß das Aufwickeln des Zwischenbandes zu einem Zwischenbund dornlos  
erfolgt.

4. Verfahren zur Herstellung von warmgewalztem Stahlband aus stranggegossenem Vorband nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß durch Veränderung der Temperaturführung vor dem Aufwickeln des Zwischenbundes und/oder vor der zweiten Verformungsstufe sowie durch flexible Geschwindigkeitsführung die metallurgischen Eigenschaften innerhalb einer Zwischenbundlänge verändert werden.
5. Verfahren zur Herstellung von warmgewalztem Stahlband aus stranggegossenem Vorband nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß durch geeignete Einstellung der Walzparameter während der Verformung des Zwischenbandes innerhalb der zweiten Verformungsstufe die geometrischen Eigenschaften der aus einem Zwischenbund hergestellten Fertigbunde verändert werden.
6. Verfahren zur Herstellung von warmgewalztem Stahlband aus stranggegossenem Vorband nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß während des Aufwickeln des Vorbandes zu dem Zwischenbund mindestens die Kanten des Zwischenbandes gegen Auskühlung abgeschirmt werden.

## **Zusammenfassung**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung von warmgewalztem Stahlband aus stranggegossenem Vorband in mindestens zwei

5      Verformungsstufen mit jeweils einem oder mehreren Walzgerüsten, bei dem in der ersten Verformungsstufe mit der Austrittsgeschwindigkeit des Vorbandes aus der Stranggießanlage angewalzt und das dabei erzeugte Zwischenband vor der zweiten Verformungsstufe mit Austrittsgeschwindigkeit aus der ersten

10     Verformungsstufe zu einem Bund aufgewickelt wird, das nach Erreichen des Bundgewichtes abgewickelt und mit Anstichgeschwindigkeit der zweiten Verformungsstufe zur Fertigwalzung zugeführt und danach in gewünschten Fertigbundgrößen aufgewickelt wird. In der ersten Verformungsstufe werden

15     mindestens 40 t einer Gießsequenz der Stranggießanlage endlos zum Zwischenband ausgewalzt und ohne Unterteilung zu einem Zwischenbund aufgewickelt und das Zwischenband dieses Zwischenbundes wird nach quasi endloser Fertigwalzung erst hinter der zweiten Verformungsstufe entsprechend den jeweils gewünschten Bundgewichten unterteilt und als Fertigband aufgewickelt.